

## Artículo original

### **Uso de desmos classroom para actividades previas en el modelo de aula invertida**

### **Using Desmos Classroom for Pre-Class Activities within the Flipped Classroom Model**

**Emily De la Cruz Sánchez**<sup>1, a</sup>    **Francisco Ugarte Guerra**<sup>2, b</sup>    **Janet Yucra Núñez**<sup>3, c</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas,  
Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

<sup>2</sup> Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas,  
Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

<sup>b</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8658-9471>

<sup>3</sup> Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas,  
Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú

<sup>c</sup> ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0487-6256>

[edelacruz@pucp.edu.pe](mailto:edelacruz@pucp.edu.pe)

[fugarte@pucp.edu.pe](mailto:fugarte@pucp.edu.pe)

[janet.yucra@pucp.edu.pe](mailto:janet.yucra@pucp.edu.pe)

#### **Información**

Recibido: 10 de setiembre del 2025.

Aceptado: 28 de noviembre del 2025.

#### **Palabras clave:**

Clase invertida, Desmos Classroom, Actividad previa.

#### **Resumen**

Las actividades previas a las clases constituyen un componente esencial en el modelo de aula invertida, el cual plantea reorganizar la secuencia tradicional de enseñanza, creando un espacio de adquisición inicial de conocimientos previo a las clases y utilizando la clase para su consolidación y aplicación. En el curso de Matemáticas 1 para alumnos de Arquitectura, se diseñaron actividades previas a las clases como parte de la implementación del modelo de aula invertida. El presente estudio tiene como objetivo analizar la idoneidad de la plataforma Desmos Classroom como una herramienta para el diseño, implementación y evaluación de estas actividades previas. Para ello, se presenta el diseño y el análisis de los resultados obtenidos de actividades previas a cuatro sesiones de clases. Los hallazgos evidencian la utilidad de la plataforma Desmos Classroom destacando su accesibilidad, su versatilidad para el diseño de actividades interactivas y personalizadas, así como su capacidad de monitorear el progreso de los estudiantes.

#### **Information**

#### **Keywords:**

Flipped classroom, Desmos Classroom, pre-class activity.

#### **Abstract**

Pre-class activities are an essential component of the flipped classroom model, which proposes reorganizing the traditional teaching sequence, creating a space for initial knowledge acquisition prior to class and using class time for consolidation and application. In the Mathematics 1 class for Architecture students, pre-class activities were designed as part of the implementation of the flipped classroom model. This study aims to analyze the suitability of the Desmos Classroom platform as a tool for the design, implementation, and evaluation of these pre-class activities. To this end, the design and analysis of the results obtained from pre-class activities for four class sessions are presented. The findings demonstrate the usefulness of the Desmos Classroom platform, highlighting its accessibility, its versatility for designing interactive and personalized activities, as well as its ability to monitor student progress.

## **INTRODUCCIÓN**

El curso de Matemáticas 1 para los alumnos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo en la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) presenta retos y oportunidades tanto para profesores como para estudiantes. Al impartirse en una única sesión semanal presencial de tres horas, surgen dos problemáticas principales:

Primero, el escaso contacto con el curso a lo largo de la semana ocasiona una interrupción de los temas que dificulta que los alumnos conecten los contenidos. En segundo lugar, como consecuencia de lo anterior, el empleo del tiempo para reconectar los temas tratados en la sesión anterior limitaba el tiempo para el abordaje adecuado de las dudas y dificultades asociados a los conceptos que se trabajaban durante la clase.

Frente a estas dos dificultades, el modelo de aula invertida se presenta como una estrategia pedagógica pertinente. En particular, la implementación de actividades previas en una plataforma virtual permite ampliar el tiempo de interacción del estudiante con el curso. Estas actividades no solo facilitan el abordaje anticipado de los contenidos, sino que también recuperan el espacio de tiempo de clase para la resolución de dudas y la profundización del contenido correspondiente. En esta investigación, se muestra el uso de la plataforma Desmos Classroom como herramienta para el diseño, implementación y análisis de las actividades previas en el marco del aula invertida.

El modelo del aula invertida presenta una alternativa de enseñanza que reorganiza la estructura tradicional de enseñanza (Gilboy et al., 2015). Según Bergman y Sams (2012), este modelo plantea que lo que tradicionalmente se hace en clases se haría en casa y lo que tradicionalmente se hacía en casa se completa en clases. Diversas investigaciones han evidenciado que la clase invertida es una estrategia de aprendizaje con resultados positivos en el rendimiento de los alumnos y logra un mayor interés de los estudiantes hacia el curso (Albornoz et al., 2018; Nouri, 2016; Castilla et al., 2015).

Bajo este enfoque, las actividades previas son un elemento esencial, pues permite la activación de conocimientos previos al concepto matemático de la clase, esta base que se consigue facilita la comprensión del concepto durante las clases. Además, fomenta la autonomía del alumno en su proceso de aprendizaje y, finalmente, permiten al docente obtener información sobre las posibles dificultades en el aprendizaje del concepto (López-Crespo et al., 2020). Asimismo, DeLozier y Rhodes (2017) destacan que el aprendizaje activo comienza incluso antes de la clase, cuando los estudiantes se enfrentan a tareas desafiantes que estimulan la comprensión de un concepto.

Diversos estudios, como los de Karanicolas et al. (2016), ha mostrado que combinar la tecnología con las actividades previas del aula invertida permite motivar a la participación e involucramiento de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Asimismo, Jensen et al. (2018), y Rivera y García (2018) presentan estrategias específicas de implementación de aula invertida con tecnologías emergentes.

El objetivo de esta investigación es diseñar actividades previas a las clases en curso de Matemáticas 1 para los alumnos de Arquitectura, orientadas a optimizar el aprovechamiento del tiempo de clase, fomentar la autonomía de los estudiantes en el curso e incrementar el interés y compromiso con el curso. A partir de una revisión preliminar, se estableció que las actividades previas debían ser interactivas, visuales y de fácil accesibilidad para los estudiantes. Existen diferentes plataformas educativas que permiten el diseño de actividades con las características ya mencionadas. En el siguiente ensayo, se presenta el uso de la plataforma Desmos Classroom como una herramienta para el diseño de las actividades previas en el modelo del aula invertida. Y se logra evidenciar cómo las funcionalidades de la plataforma permiten cumplir con los requerimientos del diseño de una actividad previa, además facilita que el docente realice un seguimiento del avance y, debido a su interfaz, permite que el estudiante realice actividades interactivas, visuales y accesibles en cualquier dispositivo.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Diversos estudios han propuesto estructuras metodológicas para la implementación del modelo de aula invertida (Margulieux et al., 2014). Para esta investigación, adoptamos como marco metodológico la propuesta desarrollada por Rivera y García (2018), quienes plantean siete etapas para su implementación:

1. Diagnóstico
2. Capacitación de docentes y estudiantes
3. Selección de la materia, contenidos y las actividades de aprendizaje
4. Producción de materiales didácticos
5. Desarrollo de las actividades del aula invertida
6. Evaluación y retroalimentación
7. Cierre

Dado que el foco de este estudio se sitúa en el diseño, implementación y análisis de actividades previas dentro del modelo de aula invertida, se adaptó dicha propuesta metodológica a las necesidades específicas del proyecto, definiendo las siguientes etapas:

1. Diagnóstico

- a. Identificar los tipos de herramientas de la plataforma a utilizar (videos, gráficos, etc.)
  - b. Seleccionar una plataforma virtual educativa
  - c. Verificar la disponibilidad de los equipos tecnológicos necesarios para el uso de la plataforma
2. Selección de los contenidos de cada actividad
    - a. Seleccionar los contenidos asociados al tema de clase que se trabajarán en la actividad
    - b. Definir los objetivos de las actividades
  3. Producción de las actividades previas a clases
    - a. Elaborar las actividades previas en la plataforma seleccionada
    - b. Identificar requerimientos (materiales o tecnología) necesarios para el desarrollo de esta
  4. Implementación, seguimiento y retroalimentación en clase
    - a. Enviar comunicación a los estudiantes con las instrucciones claras para el acceso a las actividades
    - b. Realizar seguimiento del progreso de los estudiantes e identificar posibles dificultades en la realización
    - c. Plantear una discusión o actividad al inicio de la clase en relación con la actividad previa
  5. Evaluación
    - a. Realizar observaciones sobre las posibles dificultades de los estudiantes al cumplir con la actividad
    - b. Identificar posibles modificaciones a realizar a futuro

Para guiar el diseño y evaluación de las actividades, se consideraron los criterios propuestos por López-Crespo et al. (2020) y Han y Klein (2019), quienes destacan las siguientes características como esenciales para una correcta implementación de actividades previas en el aula invertida:

- Accesibles y planificadas de manera anticipada: de manera que los estudiantes dispongan con suficiente tiempo para el desarrollo de la actividad y en una plataforma accesible
- Alineadas con los objetivos: que permitan establecer en los estudiantes una base académica que luego pueda ser desarrollada en clase
- Cortas y manejables: para que los estudiantes puedan terminarlas
- Interactivas y con retroalimentación: diversidad de herramientas y tareas que no estén centradas solo en la visualización de videos

Con evaluación continua: que corresponde al seguimiento del docente de manera que identifique posibles dificultades asociadas al concepto y personalice la discusión inicial en clase.

## RESULTADOS

Durante la etapa de diagnóstico del curso Matemáticas 1, se definió que las actividades previas incluirían el uso de videos, gráficos generados en GeoGebra, preguntas personalizadas, preguntas de opción múltiple, preguntas abiertas (respuesta corta) y tareas que requerían la carga de imágenes con soluciones elaboradas por los estudiantes. A partir de estos criterios, se seleccionó la plataforma Desmos Classroom como herramienta principal. Adicionalmente en la primera clase los docentes se aseguraron de que todos los alumnos contarán con al menos un dispositivo tecnológico en casa (tableta, computadora portátil o teléfono inteligente).

En una segunda etapa, los profesores del curso definieron los objetivos de aprendizaje para cada sesión y planificaron las tareas correspondientes. La implementación (etapa tres), se llevó a cabo en la plataforma, cuyo uso permitió integrar diversos recursos en cada actividad. A modo de resumen, se presentan los detalles de las actividades previas a 4 sesiones de clases. En las tablas 1, 2, 3 y 4, se muestran los objetivos de cada actividad, las tareas diseñadas y los recursos empleados de Desmos Classroom.

### Tabla 1

### *Actividad 1*

<b>Concepto matemático</b>	<b>Números racionales y construcciones con regla y compás</b>
Objetivo	Representar un número decimal periódico en su forma generatriz. Construir la perpendicular a una recta dada con regla y compás.
Descripción de la actividad	La actividad consistía en 3 tareas que cada alumno debía desarrollar: Observar un video que permite ver el proceso de hallar la fracción generatriz de un número racional en su expresión decimal. En base al video, se pide al alumno ordenar los pasos del proceso arrastrando las etiquetas, para representar el número 1,4333 ... a su fracción generatriz. Expresar el número decimal $x$ en su fracción generatriz. El alumno debe subir la foto de su solución y escribir su respuesta. Observar un video sobre la construcción de una recta perpendicular a una recta dada y que pase por un punto exterior a ella, usando regla y compás. Luego, se pide al alumno construir un triángulo rectángulo con una relación dada para los catetos del triángulo, empleando regla y compás y luego debe subir su solución.
Uso de la plataforma Desmos Classroom	Para el diseño de la actividad, se usaron las siguientes funciones de la plataforma Demos Classroom: Visualización de dos videos dentro la misma plataforma. Emplear lista ordenada para ver los pasos a seguir en el proceso de hallar la fracción generatriz de un número decimal. Personalización del ejercicio para cada estudiante, mediante una función que permite brindar datos aleatorios para los catetos del triángulo dado Recopilación de las respuestas de los alumnos pues permite que los alumnos suban fotos de sus soluciones

**Nota.** Elaborado por los autores

### **Tabla 2**

#### *Actividad 2*

<b>Concepto matemático</b>	<b>Funciones</b>
Objetivo	Introducir la definición de una función
Descripción de la actividad	La actividad consistía en 2 tareas que cada alumno debía desarrollar: Se presentaban 4 máquinas donde cada una convertía un input en un output, la tarea del estudiante era el de identificar de forma intuitiva cuál era la regla que dirigía cada máquina Luego se le mostraba cuáles reglas correspondían a una función y cuáles no, la tarea del alumno era responder una pregunta sobre la condición que debía tener la regla para que corresponda a una función.

Uso de la plataforma Desmos Classroom	Para el diseño de la actividad, se usaron las siguientes funciones de la plataforma Demos Classroom:  Animación de las actividades donde con un botón cada input se movía, pasaba por la máquina y se convertía en un output  Incrustación de tablas para que el estudiante complete sus respuestas  Retroalimentación inmediata al estudiante
---------------------------------------	--

Elaborado por los autores

**Tabla 3**

*Actividad 3*

<b>Concepto matemático</b>	<b>Funciones por tramos y función cuadrática</b>
Objetivo	Introducir los elementos $a$ , $h$ y $k$ de una función cuadrática e identificar la conexión con la gráfica de esta
Descripción de la actividad	<p>La actividad consistía en 3 tareas que cada alumno debía desarrollar:</p> <p>Observar el recorrido de una tortuga en un tiempo de 12 segundos, luego escribir la regla de correspondencia de la distancia recorrida (en centímetros) en función del tiempo (en segundos) en el intervalo de los primeros dos segundos y de dos a cuatro segundos.</p> <p>Escribir una regla de correspondencia que relacione la distancia (en centímetros) con el tiempo (en segundos) para todo el recorrido.</p> <p>Completar una tabla de valores para obtener puntos de la gráfica de una función cuadrática <math>f(x) = a(x - h)^2 + k</math></p> <p>Probar valores para las constantes <math>a</math>, <math>h</math> y <math>k</math> y visualizar el efecto sobre la gráfica de la función cuadrática</p> <p>Responder preguntas de análisis de manera que identifiquen la relación de las constantes con la gráfica de la función cuadrática</p> <p>Dada la gráfica interactiva de la función cuadrática, escribir la regla de correspondencia de la función de la forma <math>f(x) = a(x - h)^2 + k</math>, identificando los parámetros <math>a</math>, <math>h</math>, <math>k</math>.</p>
Uso de la plataforma Desmos Classroom	Para el diseño de la actividad, se usaron las siguientes funciones de la plataforma Demos Classroom:  Incrustación de un gráfico interactivo de Geogebra, donde se muestra el recorrido de la tortuga en un intervalo de 12 segundos.  Incrustación de gráficos interactivos de Geogebra, donde cada estudiante podía construir la gráfica de la función tabulando valores.  Incrustación de gráficos interactivos de Geogebra, donde se podían manipular los valores de las constantes $a$ , $h$ y $k$ y visualizar automáticamente el efecto sobre la gráfica de la curva

**Nota.** Elaborado por los autores

**Tabla 4**

Actividad 4

<b>Concepto matemático</b>	<b>Distancia de un punto a una recta y lugar geométrico</b>
Objetivo	Calcular la distancia de un punto del plano a una recta dada conectándolo con el tema de función lineal.  Introducir la noción de lugar geométrico.
Descripción de la actividad	La actividad consistió en 6 tareas que cada alumno debía desarrollar:  Determinar la regla de correspondencia de una función lineal cuya gráfica sea perpendicular a la recta $L$ y pase por el punto $P$ .  Hallar las coordenadas de $Q$ punto de intersección entre las gráficas de las dos funciones lineales.  Calcular la distancia entre los puntos $P$ y $Q$ , usando el teorema de Pitágoras. Luego, se hace la pregunta, ¿Cuál crees que sería la distancia del punto $P$ a la recta $L$ ?  Dibujar 4 puntos que sean equidistantes de un punto dado  Identificar qué figura forman los puntos dibujados  Dibujar 5 puntos que sean equidistantes de dos puntos dados  Identificar qué figura forman los puntos dibujados
Uso de la plataforma Desmos Classroom	Para el diseño de la actividad, se usaron las siguientes funciones de la plataforma Demos Classroom:  Mostrar imagen con información de la recta $L$ y un punto $P$ .  Opción múltiple para marcar la respuesta correcta.  Interacción con la plataforma pues permite que los alumnos dibujen sobre la misma pantalla.

**Nota.** Elaborado por los autores

Para la etapa cuatro, previo a cada clase, cada docente enviaba el enlace de la actividad con las instrucciones para el manejo de la plataforma. Y durante los días previos a la clase, debía monitorear el progreso de los alumnos. La plataforma mostraba qué tareas había cumplido cada estudiante y cuáles no habían iniciado aún. Además, con las respuestas que enviaban los alumnos, los profesores formaban una idea de la orientación que tendría la discusión inicial en clase.

En la siguiente tabla, se muestra el porcentaje de participación de los alumnos, así como también las observaciones identificadas por los profesores en base a las entregas de los estudiantes en la plataforma.

**Tabla 5**

*Porcentaje de participación y observaciones de los profesores*

<b>Concepto matemático</b>	<b>Participación de estudiantes</b>	<b>Observaciones de los profesores sobre las respuestas de los estudiantes</b>
Números racionales y construcciones exactas con regla y compás	90%	Se evidenció que algunos estudiantes no entendían la noción de construcción exacta con regla y compás. Pues construían la perpendicular siguiendo la cuadrícula de la hoja.

Funciones	73%	Se evidenció que la facilidad de las tareas planteadas permitió que muchos alumnos cumplieran con todas las tareas planteadas.
Funciones por tramos y función cuadrática	70%	Se evidenció que la actividad permitió que los alumnos pudieran reconocer más fácilmente la gráfica de una función cuadrática a partir de su regla a través de una actividad que se hizo en clase.
Distancia punto a recta y lugar geométrico	86%	Se evidenció que la conexión de una actividad con conocimientos previos facilita la comprensión de nuevos conceptos.

**Nota.** Elaborado por los autores

En el diseño de las clases también se implementó una sección al inicio de cada clase para brindar la retroalimentación de las respuestas de los estudiantes. Para esta parte del diseño, resultó de mucha utilidad proyectar las respuestas de ellos, la plataforma Desmos Classroom permite compartir las respuestas de forma anónima.

En la etapa final de evaluación, tras cada sesión, los docentes se reunían para evaluar la pertinencia de las tareas implementadas y discutir las dificultades reportadas por los estudiantes. Este proceso formó parte de un ciclo continuo de mejora en el diseño de las actividades previas.

## DISCUSIÓN

Uno de los principales beneficios observados en la implementación de las actividades previas mediante la plataforma Desmos Classroom fue su alta accesibilidad. Al tratarse de una herramienta compatible con diversos dispositivos móviles (teléfonos inteligentes, tabletas, computadoras portátiles), se facilitó el acceso equitativo para la mayoría de los estudiantes. Este factor resultó clave para promover la participación activa y sostenida a lo largo del curso.

La planificación semanal de actividades previas favoreció el establecimiento de un hábito de trabajo fuera del aula, permitiendo que los estudiantes destinaran un tiempo adicional a la exploración de los contenidos antes de la clase presencial. Esta preparación anticipada se reflejó en una mayor disposición para participar en discusiones, así como en un mejor desempeño en las actividades colaborativas durante la sesión.

Asimismo, se evidenció que varios estudiantes integraban de manera efectiva los conocimientos adquiridos en la actividad previa en la resolución de problemas planteados en clase. Esta transferencia de aprendizaje sugiere que las actividades contribuyeron no solo a la comprensión conceptual inicial, sino también al desarrollo de habilidades para aplicar los contenidos en contextos diversos. Además, el hecho de que los estudiantes llegaran con nociones preliminares sobre el tema permitió a los docentes centrar la sesión en la resolución de dificultades, el análisis colectivo y la profundización de ideas clave.

Desde el punto de vista pedagógico, la plataforma Desmos Classroom ofreció un entorno versátil e interactivo que fomentó una experiencia de aprendizaje visual, dinámica y personalizada. Las funcionalidades integradas, como la posibilidad de insertar videos, construir gráficas interactivas o incorporar tareas de respuesta abierta con retroalimentación inmediata, rompieron con la estructura tradicional de actividades centradas únicamente en la reproducción de contenidos. Esta diversidad de formatos contribuyó a mantener el interés y la motivación del estudiantado, reduciendo la percepción de monotonía y promoviendo una participación más comprometida.

Por último, hemos mostrado como, a partir de las respuestas de los estudiantes que quedan registradas en la plataforma Desmos Classroom, el docente obtiene información que resultará útil en el enfoque de la discusión inicial de su clase. En las respuestas se evidencian las posibles dificultades que puedan estar asociadas a la enseñanza y aprendizaje del concepto en clase.

En síntesis, se ha mostrado cómo la plataforma Desmos Classroom permitió brindar un espacio de encuentro adicional a la clase, además, sus funcionalidades variadas y su accesibilidad desde cualquier dispositivo propiciaron la participación de los estudiantes y el compromiso de los mismos. Esto también permitió identificar posibles dificultades asociadas al concepto y brindar así espacio en clases para resolver las dudas de los estudiantes en la discusión inicial de las clases. Por lo que se comprueba que es una herramienta útil para las actividades previas.

### Conclusiones

Los resultados de esta investigación evidencian la idoneidad de la plataforma Desmos Classroom como herramienta para el diseño, implementación y evaluación de actividades previas en el marco del modelo de aula invertida. Su uso permitió mejorar la preparación de los estudiantes antes de las clases, fomentar su autonomía en el aprendizaje y facilitar un aprovechamiento más eficiente del tiempo presencial.

Una limitación del estudio radica en que el análisis se basó fundamentalmente en la observación docente y los resultados obtenidos a través de la plataforma. Para enriquecer futuras investigaciones, se recomienda incluir la percepción de los estudiantes mediante encuestas, entrevistas o análisis del desempeño académico. Además, sería pertinente extender el modelo hacia una implementación más integral del aula invertida, incorporando también el diseño de actividades durante y después de clase.

En conjunto, los hallazgos respaldan el uso de plataformas como Desmos Classroom para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en contextos de educación superior, especialmente en cursos que presentan desafíos estructurales o de motivación estudiantil. El enfoque adoptado demuestra que es posible articular tecnología y pedagogía para promover una participación activa y significativa desde el inicio del proceso formativo.

## REFERENCIAS

- Albornoz, J., Varas, M., & Chacano, D. (2021). Efectos del aula invertida y la evaluación auténtica en el aprendizaje de la matemática universitaria en estudiantes de primer año de ingeniería. *Educación*, 30(58), 206–227. <https://doi.org/10.18800/educacion.202101.010>
- Bergman, J., & Sams, A. (2012). *Flip your classroom: Reach every student in every class every day*. International Society for Technology in Education.
- Castilla, G., A. Alriols, J., Romana, M. & Escribano, J. J. (2015). Resultados del estudio experimental de Flipped Learning en el ámbito de la enseñanza de matemáticas en ingeniería. En M. A. Ruiz Rosillo (Coord.), *Actas de las XII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria* (pp. 774–782). Universidad Europea de Madrid. Recuperado de <https://abacus.universidadeuropea.com/handle/11268/4491>
- DeLozier, S. J., & Rhodes, M. G. (2017). Flipped classrooms: A review of key ideas and recommendations for practice. *Educational Psychology Review*, 29(1), 141–151. <https://doi.org/10.1007/s10648-015-9356-9>
- Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>
- Han, E., & Klein, K. C. (2019). Pre-class learning methods for flipped classrooms. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 83(1), Article 6922. <https://doi.org/10.5688/ajpe6922>
- Jensen, J. L., Holt, E. A., Sowards, J. B., Ogden, T. H., & West, R. E. (2018). Investigating strategies for pre-class content learning in a flipped classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 27(6), 523–535. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9740-6>
- Karanikolas, S., Loveys, B., Riggs, K., McGrice, H., Snelling, C., Winning, T., & Kemp, A. (2016). The rise of the flip: Successfully engaging students in pre-class activities through the use of technology and a flipped classroom design template. En S. Barker, S. Dawson, A. Pardo, & C. Colvin (Eds.), *Proceedings of ASCILITE 2016: Showcasing Innovation* (pp. 308–313).

ASCLITE. [https://www.2016conference.ascilite.org/wp-content/uploads/ascilite2016\\_karanicolas\\_concise.pdf](https://www.2016conference.ascilite.org/wp-content/uploads/ascilite2016_karanicolas_concise.pdf)

López-Crespo, G., Fidalgo, C., Martín-Albo, J., Valdivia-Salas, S., Lerma-Cabrera, J. M., Carvajal-Ruiz, M., & Carralero-Esteban, D. (2020). *La clase invertida: el papel de las actividades previas en el rendimiento final del alumno*. Congreso In-Red 2020, Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/INRED2020.2020.11994>

Margulieux, L. E., Bujak, K. R., McCracken, W. M., & Majerich, D. M. (2014). Hybrid, blended, flipped, and inverted: Defining terms in a two dimensional taxonomy. En *Proceedings of the 12th Annual Hawaii International Conference on Education* (pp. 349–359). Honolulu, HI.

Nouri, J. (2016). The flipped classroom: for active, effective and increased learning – especially for low achievers. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 13(1), 33. <https://doi.org/10.1186/s41239-016-0032-z>

Rivera, F. M., & García, A. (2018). Aula invertida con tecnologías emergentes en ambientes virtuales en la Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. *Revista Cubana de Educación Superior*, 37(1), 108–123. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142018000100008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142018000100008)